

PLASMA CLEANING APPARATUS

Patent Number: JP2002126675
Publication date: 2002-05-08
Inventor(s): NAKAYAMA ITSUO; KOMINE EIJI; NAKADA MASAHITO; OSAWA SADAMU; HIGUCHI EIZO; ISHII TATSUYA
Applicant(s): YAMATO SCIENT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002126675
Application Number: JP20000331069 20001030
Priority Number(s):
IPC Classification: B08B7/00; H01L21/3065; H01L21/304
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily assemble a plasma cleaning apparatus and to facilitate taking in and out operations of a product to be cleaned.

SOLUTION: A chamber 3 of a plasma cleaning apparatus 1 is constituted of a moveable chamber section 5 in which an upper electrode 13 is arranged and a fixed chamber section 7 in which a lower electrode 15 is arranged and a product set stage 21 is also provided to place a product on the top surface of the stage 21. The section 5 is supported by a driving means 29 in a freely moveable manner in the up and down directions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-126675

(P2002-126675A)

(43)公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|-------|----------------|-------------------|
| B 0 8 B 7/00 | | B 0 8 B 7/00 | 3 B 1 1 6 |
| H 0 1 L 21/3065 | | H 0 1 L 21/304 | 6 4 5 C 5 F 0 0 4 |
| 21/304 | 6 4 5 | 21/302 | C |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-331069(P2000-331069)

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(71)出願人 000114891

ヤマト科学株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目1番6号

(72)発明者 中山 逸夫

東京都中央区日本橋本町二丁目1番6号

ヤマト科学株式会社内

(72)発明者 小峰 栄治

山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ

トラボテック株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

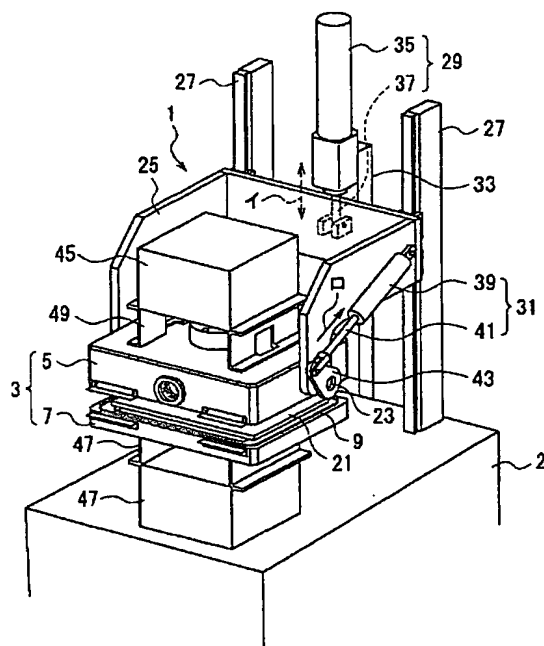
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ洗浄装置

(57)【要約】

【課題】 組付性の向上を図ると共に、洗浄する製品の出し入れを容易にする。

【解決手段】 プラズマ洗浄装置1のチャンバ3を、上部電極13が配置された可動チャンバ部5と下部電極15が配置されると共に上面に製品を載せる製品セットステージ21が設けられた固定チャンバ部7とで構成し、可動チャンバ部5を駆動手段29によって上下動自在に支持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、内部に対向し合う上部電極と下部電極とを有するチャンバと、高周波を発生させる発振器と、前記上部電極と下部電極のいずれか一方をホット電極とした時に他方をコールド電極とする一対の第1の整合器及び第2の整合器とを備え、前記チャンバを、前記上部電極が配置された可動チャンバ部と前記下部電極が配置されると共に上面に製品を載せる製品セットステージが設けられた固定チャンバ部とで構成し、可動チャンバ部は駆動手段によって上下動自在に支持されていることを特徴とするプラズマ洗浄装置。

【請求項2】 第1の整合器は上部チャンバ部の上面に、第2の整合器は下部チャンバ部の下面にそれぞれ装着されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマ洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プラズマ洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラズマ洗浄装置によるプラズマ洗浄には、RIE（リアクティブイオンエッチング）方式とDP（ダイレクトプラズマ）方式がある。

【0003】RIE方法のプラズマ洗浄の概要は、ホット電極とコールド電極とによって放電が行なわれるチャンバ内に、洗浄する半導体等の製品をセットした後、アルゴンガス等の不活性ガスを導入し、チャンバ内の放電現象によってプラズマを発生させることでイオンシースを生成し、そのイオンシースの物理的なスパッタ作用によって半導体に付着した汚れを落とすものである。一般的には無機系の洗浄に適している。

【0004】一方、DP方式のプラズマ洗浄の概要は、ホット電極とコールド電極によって放電が行なわれるチャンバ内に、洗浄する半導体等の製品をセットした後に、O₂ ガス等の活性ガスを充填し、チャンバ内の放電現象によってプラズマを発生させることで化学反応を起こさせ、その化学反応を利用して汚れを落とすものである。一般的には有機系の洗浄に適している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】プラズマ洗浄装置は、チャンバ内に対する製品の出し入れを開閉扉によって行なうようになっている。

【0006】このため、例えば、プラズマ洗浄装置を半導体等を製造する製造ライン上に設置して使用する際に、出し入れ口が小さいことと、開けた時に開閉扉が邪魔となり製品の出し入れがしづらいのがネックとなっている。

【0007】また、チャンバ内は閉空間となるため、電極等を組込む組込み作業が大変面倒となり組付性の面でも望ましくなかった。

【0008】そこでこの発明は、開閉扉を用いずに製品の出し入れが行なえるようにすることを、組付性の面でも優れると共に、上部電極と下部電極のいずれか一方をホット電極とした時に、他方をコールド電極とする第1、第2の整合器と電極までの配線が短くて済むようにしたプラズマ洗浄装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明の請求項1によれば、少なくとも、内部に対向し合う上部電極と下部電極とを有するチャンバと、高周波を発生させる発振器と、前記上部電極と下部電極のいずれか一方をホット電極とした時に他方をコールド電極とする一対の第1の整合器及び第2の整合器とを備え、前記チャンバを、前記上部電極が配置された可動チャンバ部と前記下部電極が配置されると共に上面に製品を載せる製品セットステージが設けられた固定チャンバ部とで構成し、可動チャンバ部は駆動手段によって上下動自在に支持されている。

【0010】これにより、チャンバは、可動チャンバ部と固定チャンバ部とに分割可能となっているため、可動チャンバ部に対する上部電極の組付け及び固定チャンバ部に対する下部電極の組付けが容易となる。

【0011】一方、可動チャンバ部を上昇させることで、広い出し入れ空間が確保されるため、洗浄する製品の出し入れ作業が容易に、しかも、迅速に行なえる。

【0012】また、この発明の請求項2によれば、第1の整合器を上部チャンバ部の上面に、第2の整合器を下部チャンバ部の下面にそれぞれ装着する。

【0013】これにより、第1の整合器は可動チャンバ部の上部電極と最短距離で接続される。

【0014】また、第2の整合器は、固定チャンバ部の下部電極と最短距離で接続されるため、残留インダクタンスの小さい配線が可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図8の図面を参照しながらこの発明の実施の形態について具体的に説明する。

【0016】図1はプラズマ洗浄装置1の概要斜視図を示しており、制御ケース2の上方にチャンバ3が配置されている。

【0017】チャンバ3は、上下に分離可能な可動チャンバ部5と固定チャンバ部7とで形成され、チャンバ3の分割斜視図を図2に示す。

【0018】チャンバ3の内部空間は、可動チャンバ部5と固定チャンバ部7とが止じ合わさった時に、その止じ合せ面に設けられたシール部材9によって気密状態が確保される一方、真空ポート11に接続される真空ポンプ（図示していない）によって所定の真空状態が得られると共に、図外の電磁弁の切換え制御によってガス吹出

管12からアルゴン等の不活性ガスとO₂等の活性ガスがそれぞれ送り込まれるようになっている。

【0019】チャンバ3内には、上下に対向し合う上部電極13と下部電極15が配置されている。

【0020】上部電極13は、絶縁体17を介して可動チャンバ部5に、下部電極15は、絶縁体19を介して固定チャンバ部7にそれぞれ固定支持されている。下部電極15の上面には例えば、半導体等の洗浄用の製品を載せる製品セットステージ21が出し入れ自在にセット支持されている。

【0021】可動チャンバ部5は、図1に示すように支持軸23を介して支持ブラケット25によって両サイドが支持され、支持ブラケット25は制御ケース2から立ち上がる左右のガイドレール27に沿って上下にスライド自在に装着支持されている。

【0022】可動チャンバ部5は、第1の駆動手段29によって上下動自在に制御されると共に、第2の駆動手段31によって90度回転可能となっている。

【0023】第1の駆動手段29は、洗浄する製品の出し入れ用となっていて制御ケース2から立ち上がる支持アーム33に支持されたシリンダ35とシリンダ35に対して上下に伸縮可能なピストンロッド37とから成っている。ピストンロッド37の先端部は前記支持ブラケット25に固定支持され、ピストンロッド37が矢印Iの如く上下に伸縮することで、可動チャンバ部5はガイドレール27に沿って上下動し、固定チャンバ部7と止じ合わさった洗浄が行なえる状態と、固定チャンバ部7と大きく離れ、出し入れが自由に行なえる大きく離れた状態とにそれぞれ確保されるようになっている。

【0024】第2の駆動手段31は、可動チャンバ部5を一杯に上昇させた後に使用するメンテナンス用となっていて、支持ブラケット25に支持されたシリンダ39とシリンダ39に対して所定角度傾斜した角度で伸縮するピストンロッド41とから成っている。ピストンロッド41の先端は、支持ブラケット25の支持軸23に固着された支持体43に固定支持され、ピストンロッド41が矢印IIの如く縮小することで、可動チャンバ部5は、前記支持軸23を支点として90度回動し、メンテナンスが容易に行なえるようになっている。

【0025】上部電極13は第1の整合器45と、下部電極15は第2の整合器47とそれぞれ電氣的に接続している。

【0026】第1の整合器45は、可動チャンバ部5の上面に、取付部材49を介して装着支持され、上部電極13までの配線が最短距離で済むようになっていて、電気抵抗が小さくなるよう設定されている。

【0027】第2の整合器47は、制御ケース2の上面に固定支持された支持部材を兼ねていて、固定チャンバ部7の下面に駆動部材51を介して装着支持され、下部電極15までの配線が最短距離になっていて、残留イン

ダクタンスが小さくなるよう設計されている。

【0028】第1、第2の整合器45、47は図4に示すようにON、OFF可能な制御スイッチ53、55を有し、分配器57によっていずれか一方に分配される発振器59からの高周波エネルギーを効率よく上部電極13または下部電極15へ送り込む機能を備えている。

【0029】第1、第2の整合器45、47は、各制御スイッチ53、55のいずれか一方がONの時、他方がOFFとなるよう切換え制御されることで、例えば、図4に示すように、ONとなる制御スイッチ53はグラウンドGへの回路が開となることで、上部電極13がコールド電極（マイナス側電極）となるようになっている。また、OFFとなる制御スイッチ55は、グラウンドGへの回路が開となることで、下部電極15がホット電極（プラス側電極）となるよう制御され、制御スイッチ53、55のON、OFFに対して、上部電極13及び下部電極15のいずれか一方がホット電極となると他方がコールド電極となるよう切換え制御されるようになっている。

【0030】分配器57は、第1の整合器45と接続し合う第1スイッチ接点P1と、第2の整合器47と接続し合う第2スイッチ接点P2と、発振器59と接続し合う切換え端子PLとを有している。

【0031】分配器57の切換え端子PLは、第1、第2スイッチ端子P1、P2とそれぞれ接続し合うように切換え可能となっていて、第1スイッチ接点P1と接続の時、発振器59からの高周波エネルギーは第1の整合器45へ、第2スイッチ接点P2と接続の時、発振器59からの高周波エネルギーは第2の整合器47へそれぞれ切換え制御されるようになっている。

【0032】第1、第2スイッチ端子P1、P2と、第1、第2の整合器45、47の各制御スイッチ53、55のON、OFFの関係は、図6に示すように、分配器57の切換え端子PLが第1スイッチ接点P1側にある時、第1の整合器45の制御スイッチ53はOFF、第2の整合器47の制御スイッチ55はONの状態となる。

【0033】また、分配器57の切換え端子PLが第2スイッチ接点P2側にある時、第1の整合器45の制御スイッチ53はON、第2の整合器47の制御スイッチ55はOFFの状態となるように設定されている。

【0034】このように構成されたプラズマ洗浄装置1によれば、上下に分割された可動チャンバ部5に対して上部電極13の組付けが、また、固定チャンバ部7に対して下部電極15の組付けがそれぞれ容易となる。

【0035】また、可動チャンバ部5を上昇させることで前面及び両サイドに大きな出し入れ空間が作られるため、製品セットステージ21ごと出し入れが容易に、しかも、迅速に行なえるようになる。

【0036】一方、図4に示すように、上部電極13を

コールド電極に、製品セットステージ21が設けられた下部電極15をホット電極として、チャンバ3内にアルゴンガス等の不活性ガスを導入することで無機系の汚れを落とすR I E方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0037】この場合、図7に示すように、チャンバ3内の放電現象によってプラズマを発生させることでイオンシースを生成し、そのイオンシースの物理的なスパッタ作用によって半導体等に付着した無機系の汚れを落とすことが可能となる。

【0038】また、図5に示すように、上部電極13をホット電極に、製品セットステージ21が設けられた下部電極15をコールド電極として、チャンバ3内に O_2 ガス等の活性ガスを導入することで有機系の汚れを落とすD P方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0039】この場合、図8に示すように、チャンバ3内の真空放電現象によってプラズマを発生させることで、 O_2 ガスを活性化し化学反応を起こさせ、 CO 、 CO_2 、 H_2O 等に分解して、半導体等に付着した有機系の汚れを落とすことが可能となる。

【0040】これら一連の作業において、第1の整合器45と上部電極13及び第2の整合器47と下部電極15はそれぞれ最短の配線とすることで、小さい残留インダクタンスによって効率よく高周波エネルギーが伝播されるようになる。

【0041】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明のプラズマ洗浄装置によれば、チャンバを、上部電極が設けられた可動チャンバ部と下部電極が設けられた固定チャン

* バ部とに上下に分けることができるため、洗浄する製品の出し入れ作業が容易、かつ、迅速に行なえる。

【0042】また、上部電極、下部電極の組付けが容易となり、組付け作業性の向上が図れる。

【0043】また、第1の整合器と上部電極までと、第2の整合器から下部電極までの配線を最短にし、その結果、高周波ロスを小さく抑えることができるため、効率よく高周波エネルギーを送れるようになる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明にかかるプラズマ洗浄装置を示した概要斜視図。

【図2】チャンバの分解斜視図。

【図3】チャンバの切断概要説明図。

【図4】プラズマ洗浄装置のブロック説明図。

【図5】上部電極をホット電極、下部電極をコールド電極とした図4と同様のブロック説明図。

【図6】分配器と第1、第2の整合器の制御スイッチのON、OFF関係を示した説明図。

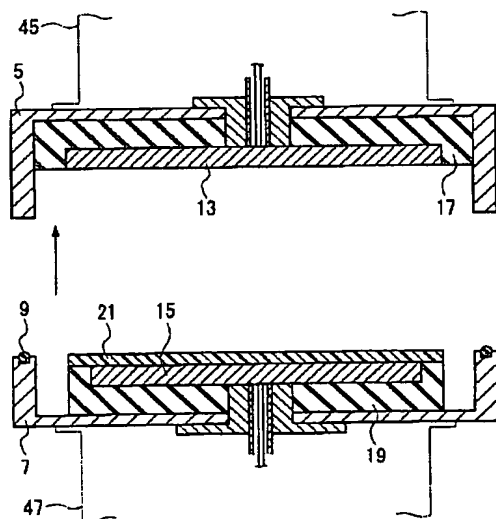
【図7】無機系洗浄時の動作説明図。

20 【図8】無機系洗浄時の動作説明図。

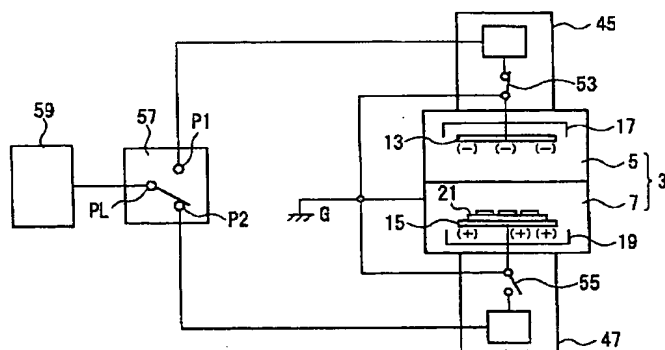
【符号の説明】

3 チャンバ
13 上部電極
15 下部電極
21 製品セットステージ
29 駆動手段
45 第1の整合器
47 第2の整合器
57 分配器
59 発振器

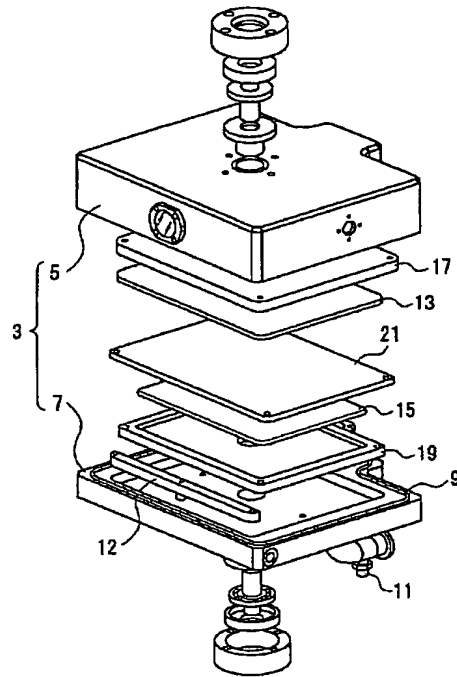
【図3】



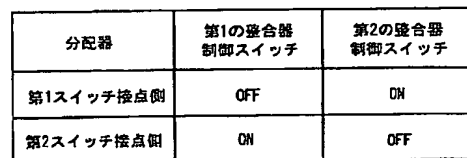
【図4】



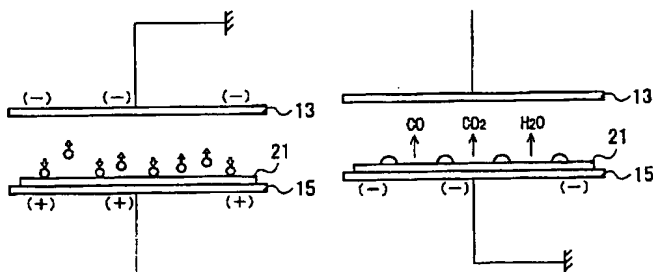
【圖2】



【圖6】



【圖8】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 正仁
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内

(72)発明者 大沢 定
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内

(72)発明者 樋口 栄三
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内

(72)発明者 石井 辰也
東京都江東区南砂2-10-12 ヤマト硝子
株式会社内

Fターム(参考) 3B116 AA02 AA04 AB03 AB42 BC01
5F004 AA14 BA04 DA23 DA26